Sistema Imunitário

☞ Os indivíduos encontram-se rodeados por **microrganismos**, sendo muitos deles causadores de doenças infeciosas – **agentes patogénicos**.

☞ Onde se encontram os microrganismos ?
No solo, ar, água, alimentos, ser humano, animais, etc.

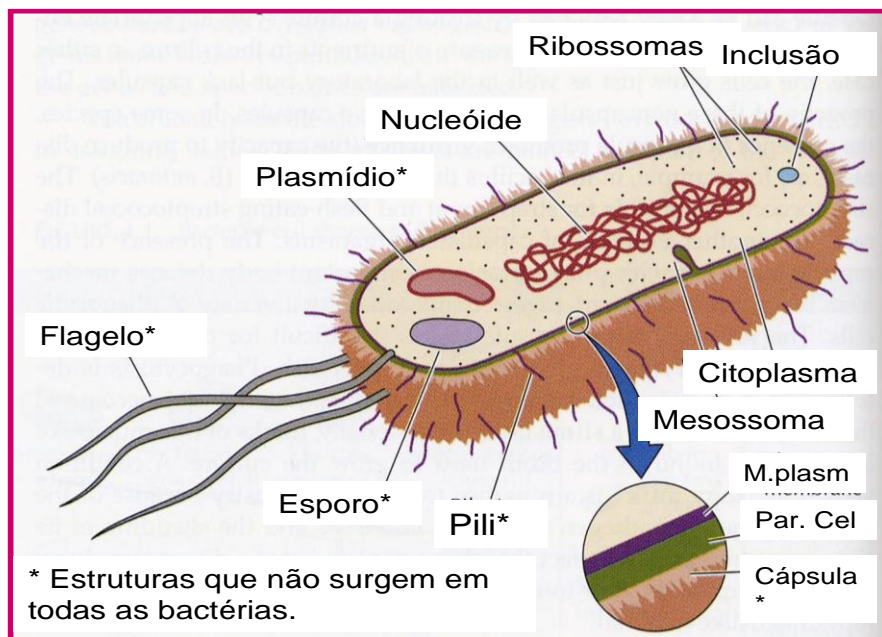
☞ Apesar da grande quantidade de agentes patogénicos, os indivíduos sobrevivem porque:
✔ temos um **sistema protetor → pele**;
✔ o organismo é capaz de **reconhecer corpos estranhos que entrem para o seu interior**, reagindo a esses corpos e mantendo a sua integridade;
✔ existe um **conjunto de células, tecidos e orgãos implicados na defesa do organismo → SISTEMA IMUNITÁRIO**.

☞ **Tipos de agentes patogénicos**: vírus, bactérias, protozoários, fungos e vermes (nematelmintes, p.ex).

☞ Os agentes patogénicos propagam-se por: espirros, tosse e expetoração, relações sexuais e animais picadores, etc.

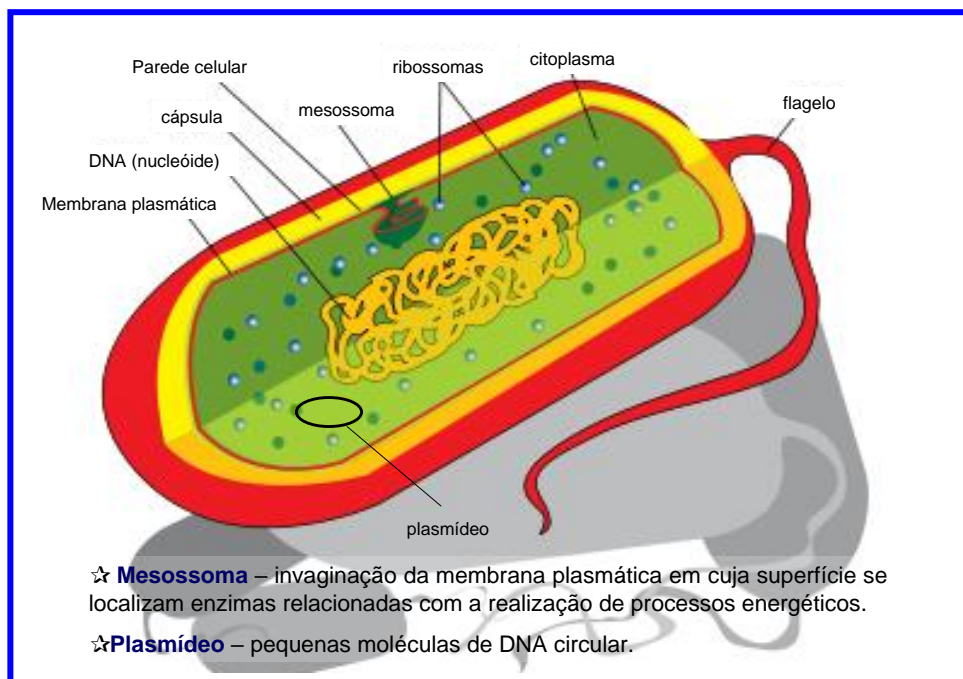
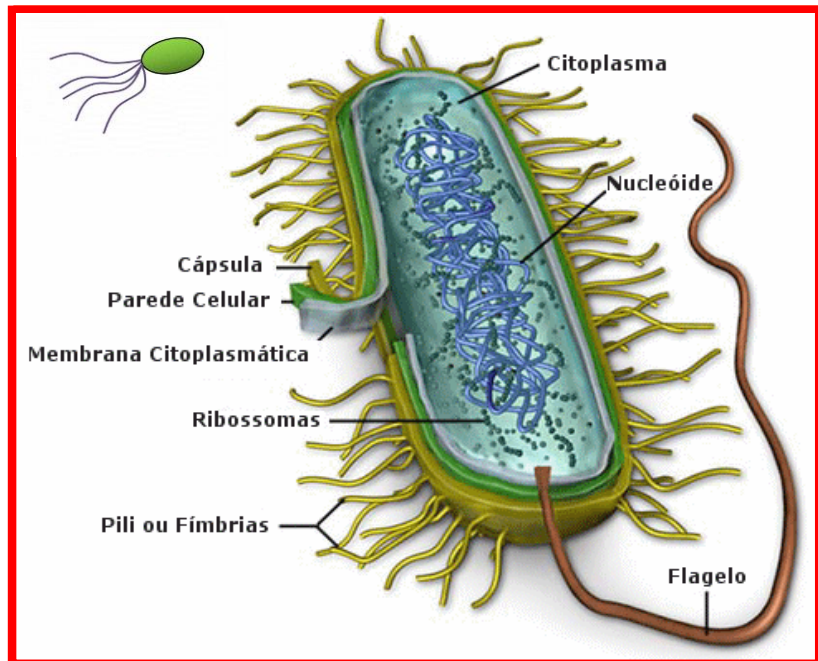
Bactérias

☞ São células procarióticas, podendo apresentar diversas formas (esféricas, bastão, espiraladas ou de vírgula);
☞ O DNA forma uma molécula principal, geralmente circular, sem invólucro nuclear – **nucleóide**. Podem existir pequenos anéis de DNA com genes acessórios – **plasmídeos**;
☞ Não possuem organitos membranares, mas possuem ribossomas e todas as estruturas necessárias às biossínteses e às transformações energéticas.

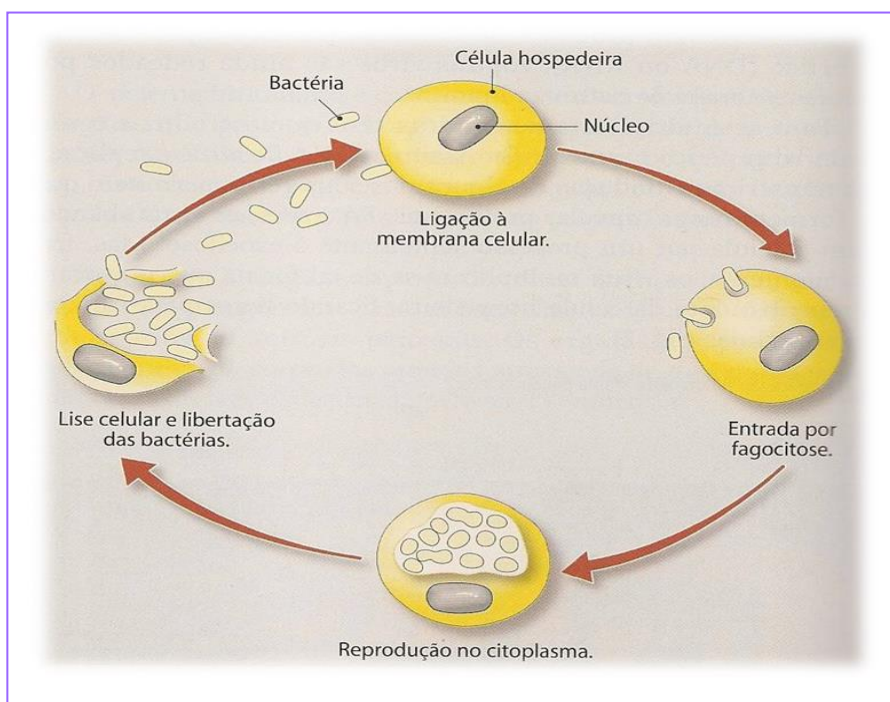
* Estruturas que não surgem em todas as bactérias.

❀ **Membrana Celular**– proteção; controlo de entrada e de saída de substâncias.
❀ **Parede celular** – confere forma, suporte e proteção à célula.

❀ **Cápsula** – formada por polissacáridos; função protetora / defesa. Normalmente surge associada às bactérias patogénicas (evita que estas sejam fagocitose).
❀ **Pili ou fimbrias** – fixação ao substrato; intercâmbio de moléculas com o exterior; certos pili permitem que ocorra a troca de material genético entre 2 bactérias (pilis sexuais).
❀ **Flagelo** – locomoção.
Nem todas as bactérias se movimentam através dos flagelos. Algumas deslizam com a ajuda de substâncias gelatinosas que segregam; outras deslocam-se por contrações e outras são imóveis.

✩ **Mesossoma** – invaginação da membrana plasmática em cuja superfície se localizam enzimas relacionadas com a realização de processos energéticos.

✩**Plasmídeo** – pequenas moléculas de DNA circular.

✎ As bactérias normalmente reproduzem-se assexuadamente por **bipartição** → divisão da célula em duas células-filhas com o mesmo tamanho e informação genética igual.

◆ Muitas bactérias coabitam em verdadeira cooperação com o organismo humano (como a flora bacteriana intestinal); outras vivem como parasitas, provocando doenças.

◆ Algumas bactérias produzem toxinas e outras multiplicam-se no interior das células, destruindo-as.

Ações bacterianas que conduzem à destruição das células do hospedeiro

Matriz extracelular
Células epiteliais
Bactérias
Enzimas

Algumas bactérias produzem enzimas que são capazes de destruir as protecções celulares, conduzindo à desagregação dos tecidos.

Enzimas

Toxinas
Bactérias
Células epiteliais
Núcleo

Algumas bactérias produzem toxinas que são capazes de provocar o envenenamento das células, conduzindo ao seu colapso.

Toxinas

Algumas bactérias têm a capacidade de impedir a sua fagocitose, permanecendo livres.

Bactéria
Cápsula
O fagócito não é capaz de fagocitar as bactérias.
Bloqueio da fagocitose
As bactérias mantêm-se no hospedeiro, produzindo danos nos seus tecidos.
Célula que realiza fagocitose (fagócito)

Bloqueio da fagocitose

Os vírus

☆ **Características gerais dos vírus:**

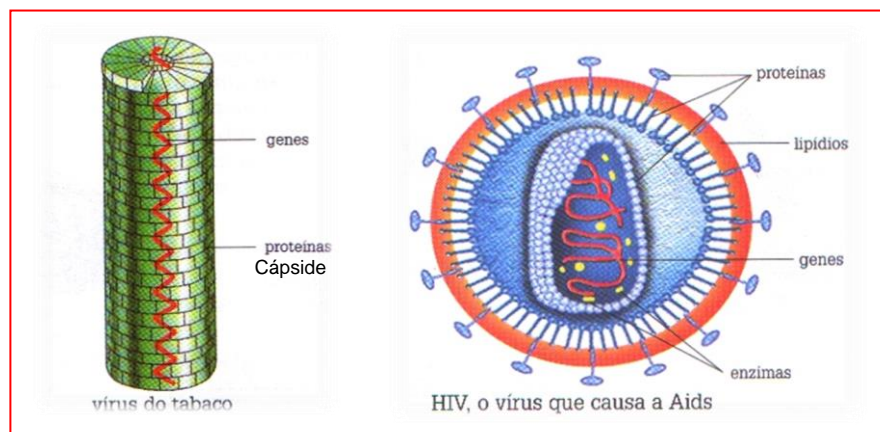
✎ Estruturas acelulares → não se apresentam organizados em células (não têm membrana, nem organitos);

✎ Dimensão submicroscópica → apenas visíveis ao microscópio eletrónico;

✎ Não possuem um metabolismo próprio → são parasitas intracelulares obrigatórios, só funcionando no interior de células vivas → daí, muitos cientistas considerarem que os vírus não são seres vivos;

✎ "Cristalizam" no exterior das células.

Nota: A morfologia dos vírus só pode ser visualizada ao microscópio eletrónico.

☆ **Composição Química dos Vírus:**

☞ Nos vírus, existem apenas dois constituintes fundamentais obrigatórios:

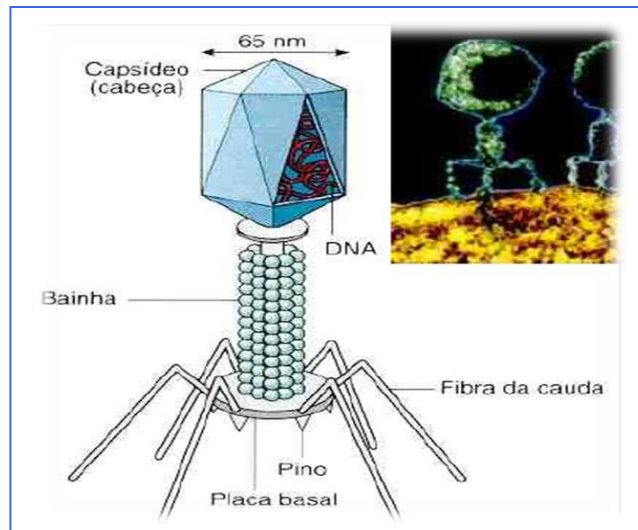
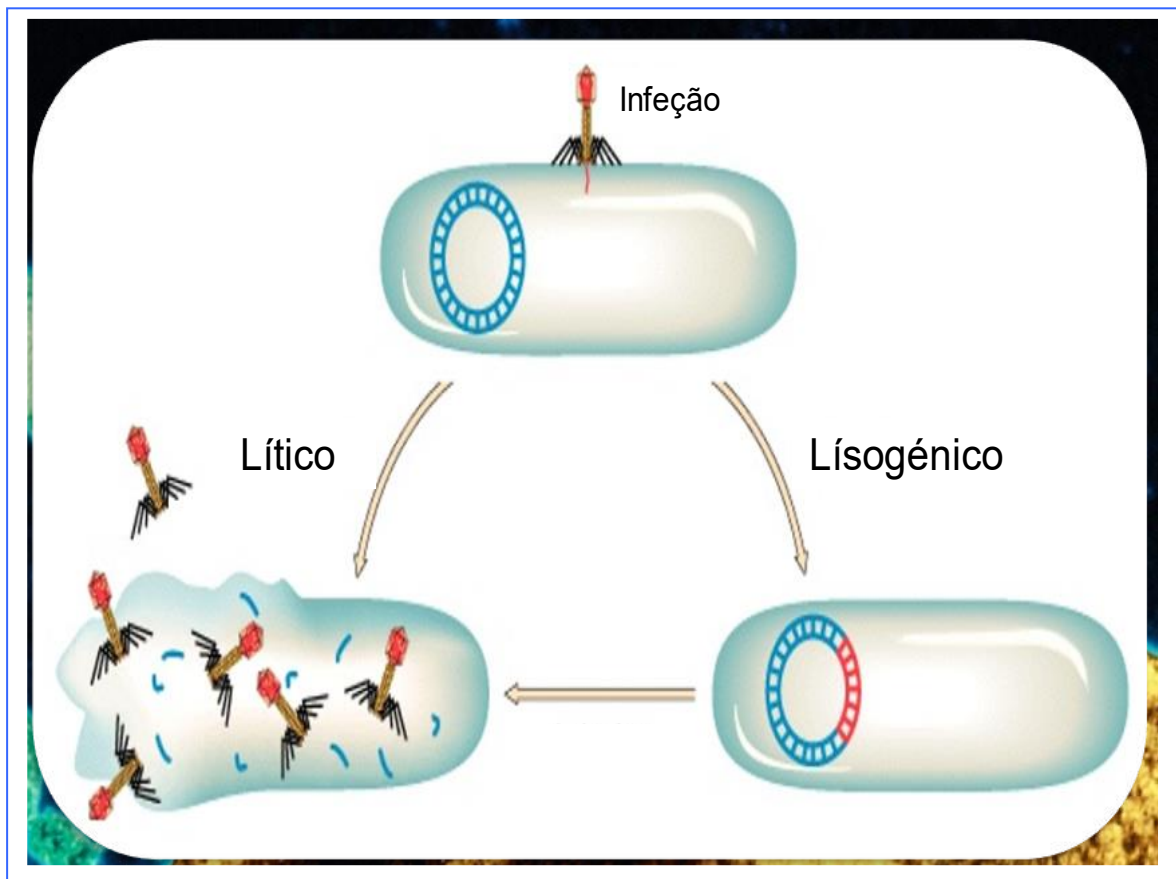
- Uma molécula de **ácido nucleico**, que pode ser DNA ou RNA, com um pequeno número de genes (de 7 a 300).

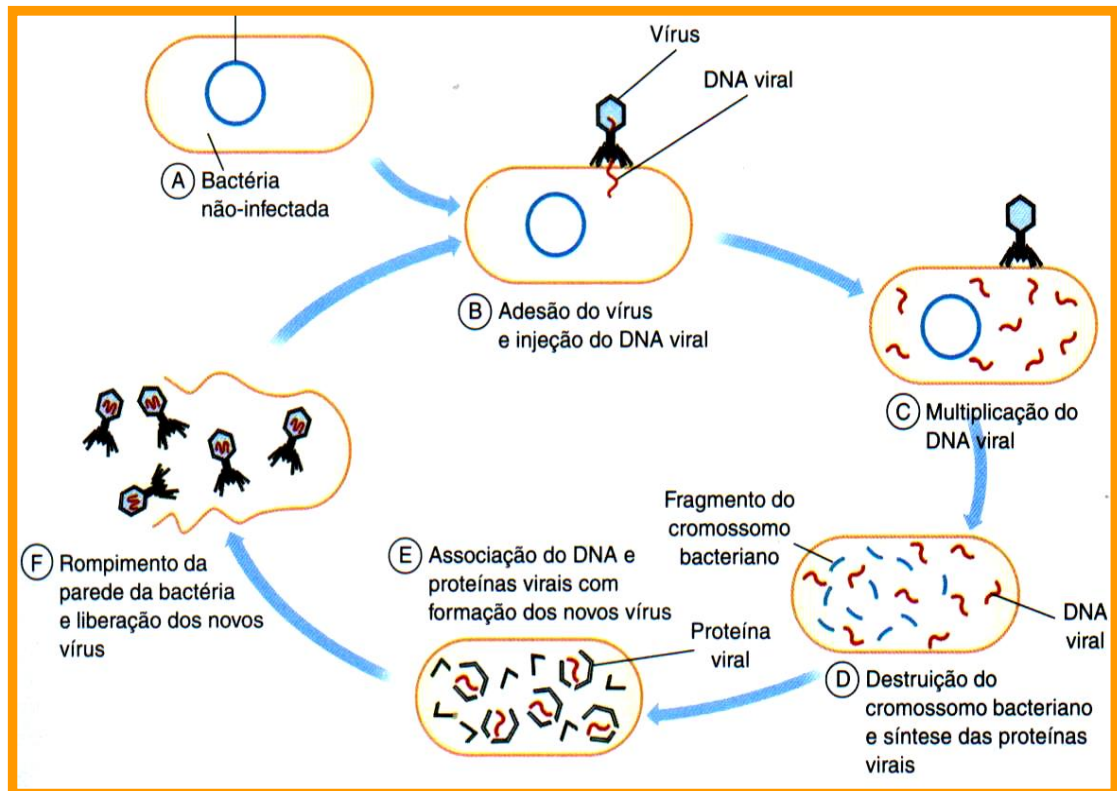
- Um **invólucro proteico** protetor designado **capsíde**, formado pela disposição regular de vários exemplares de proteínas.

Alguns vírus apresentam um invólucro membranoso, de natureza essencialmente lipídica, pertencente à célula que infectou. Este invólucro contém normalmente proteínas associadas que ajudam o vírus a fixar-se à célula hospedeira, facilitando a infeção.

Nota: Os vírus desfazem-se da capsíde e do invólucro (caso exista), antes ou depois da sua penetração na célula hospedeira, para permitir que o seu genoma entre em ação.

☆ **Como é que os vírus infetam as células – Ciclo viral:**

✎ Para que um vírus se multiplique, ele precisa de invadir a célula hospedeira e dominar a sua maquinaria metabólica.
✎ O ciclo viral melhor conhecido é o do bacteriófago.
✎ Os bacteriófagos ou fagos são vírus que infetam bactérias.

☞ Os bacteriófagos podem multiplicar-se por dois mecanismos: o **ciclo lítico** ou o **ciclo lisogénico.**

❁ Etapas do Ciclo Lítico/Infeção viral:

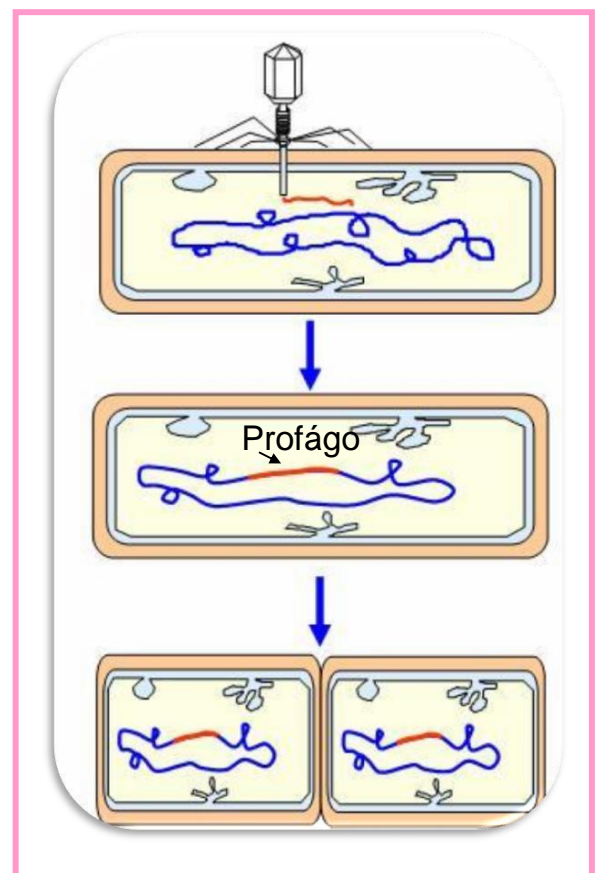
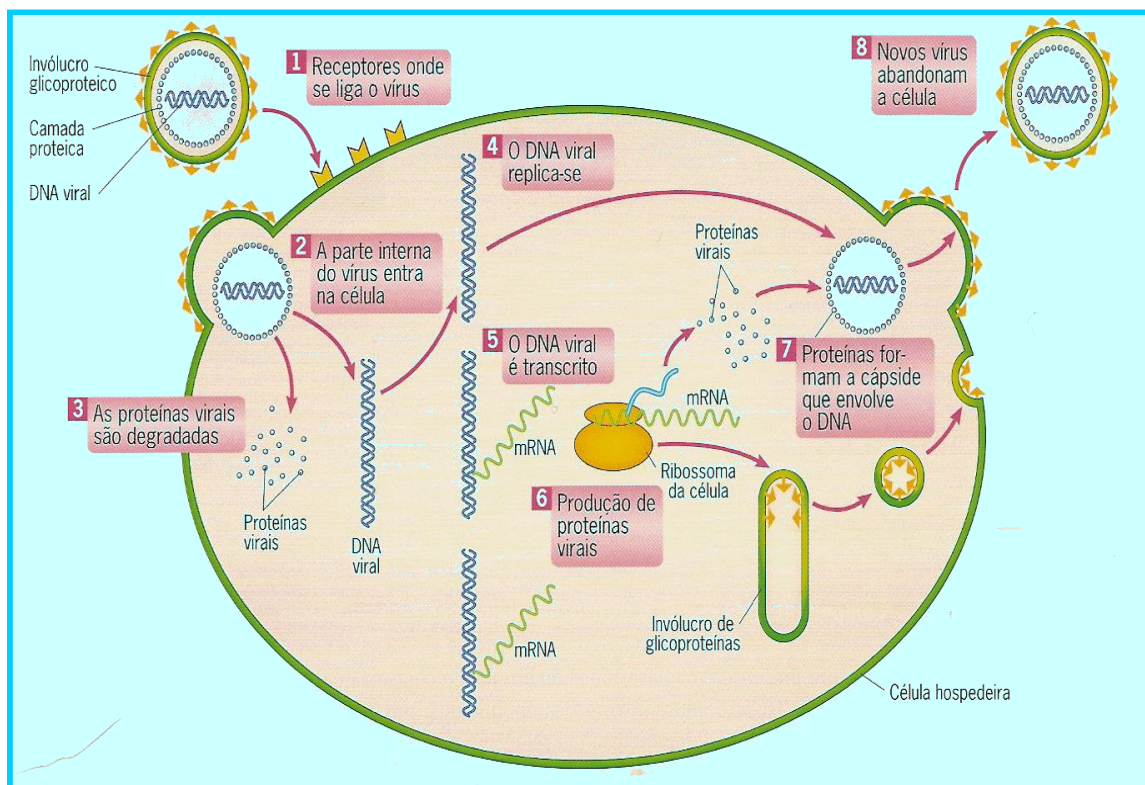
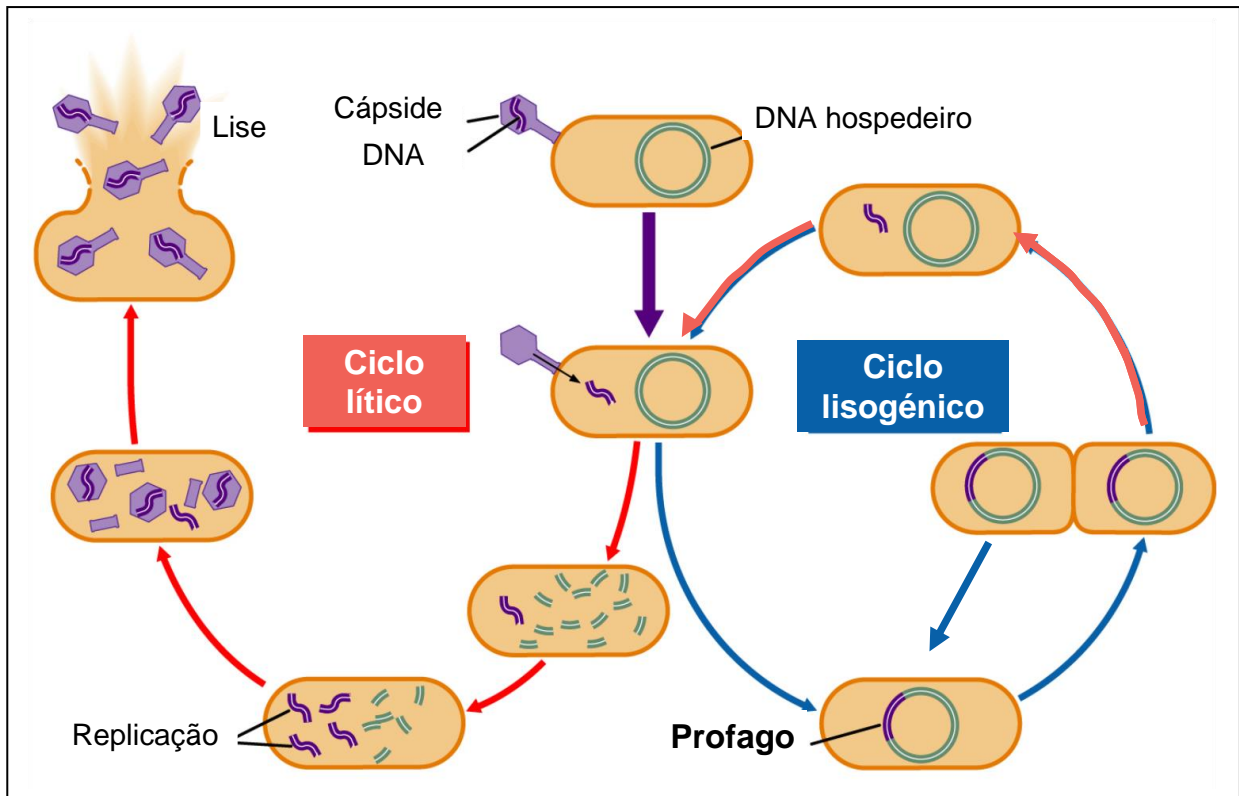
- Adesão/ Adsorção;
- Penetração;
- Biossíntese;
- Maturação;
- Libertação.

B – Adesão e Penetração; C-D – Biossíntese; E – Maturação; F – Libertação

❁ Ciclo Lisogénico:

✔ O bacteriófago incorpora o seu DNA como um **prófago**, no DNA da célula hospedeira.

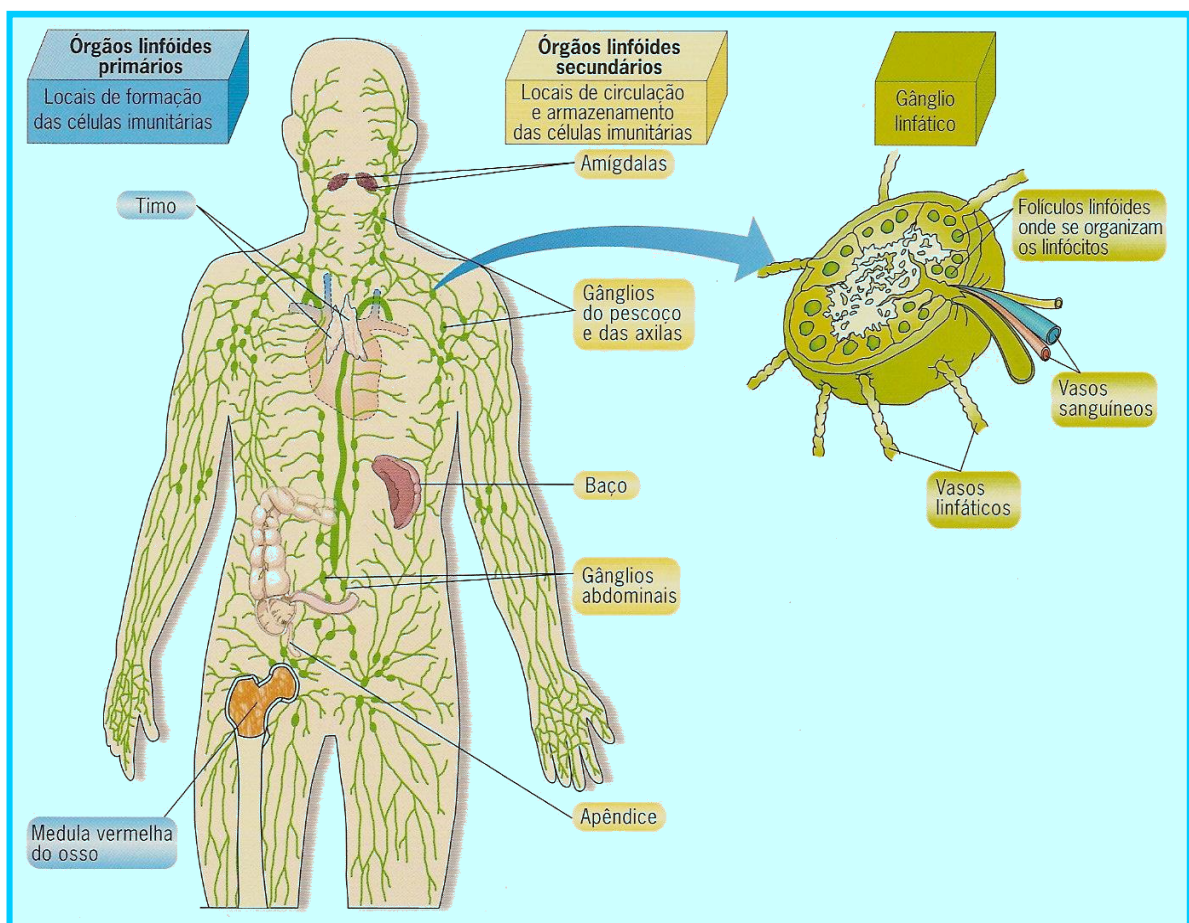
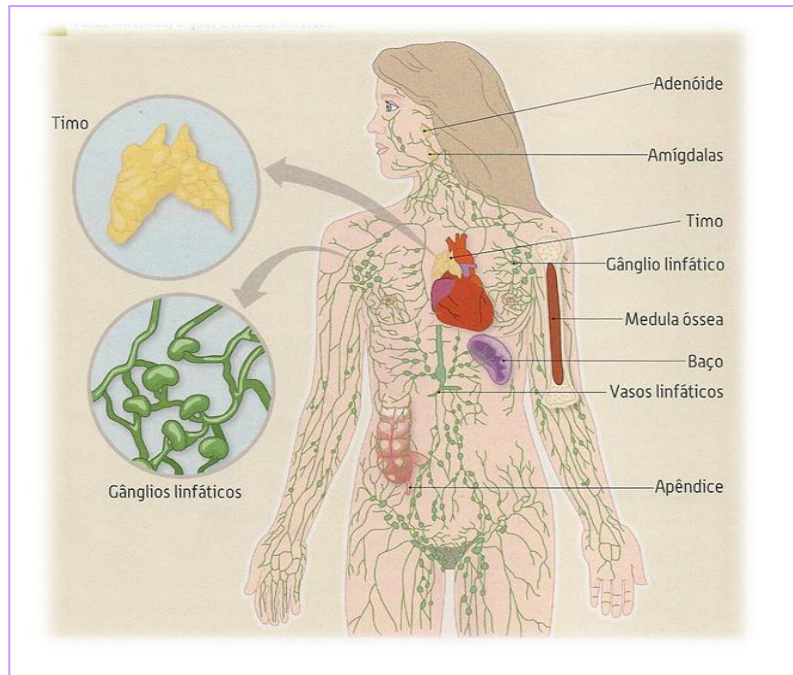
✔ Cada vez que a **célula hospedeira se divide**, o **prófago é replicado**.

✔ A **célula hospedeira** possuidora do prófago **resiste** à infeção por este mesmo fago.

✔ A exposição a determinados **agentes mutagénicos (ex. radiações)**, pode levar à **libertação do prófago** e ao **início do ciclo lítico**.

☞ **Doenças provocadas pelos vírus – Viroses:** Gripe, Varicela, Sarampo, Hepatite A, B e C, Poliomielite, Herpes, Raiva, Rubéola, Sida, Ébola, Etc.

Sistema Imunitário

❀ CONSTITUINTES DO SISTEMA IMUNITÁRIO:

- ✎ Vasos linfáticos;
- ✎ Tecidos e Orgãos linfóides;
- ✎ Células efetoras.

☞ Órgãos Linfóides Primários:

Orgãos onde ocorre a diferenciação e maturação dos linfócitos (tipo de glóbulo branco):

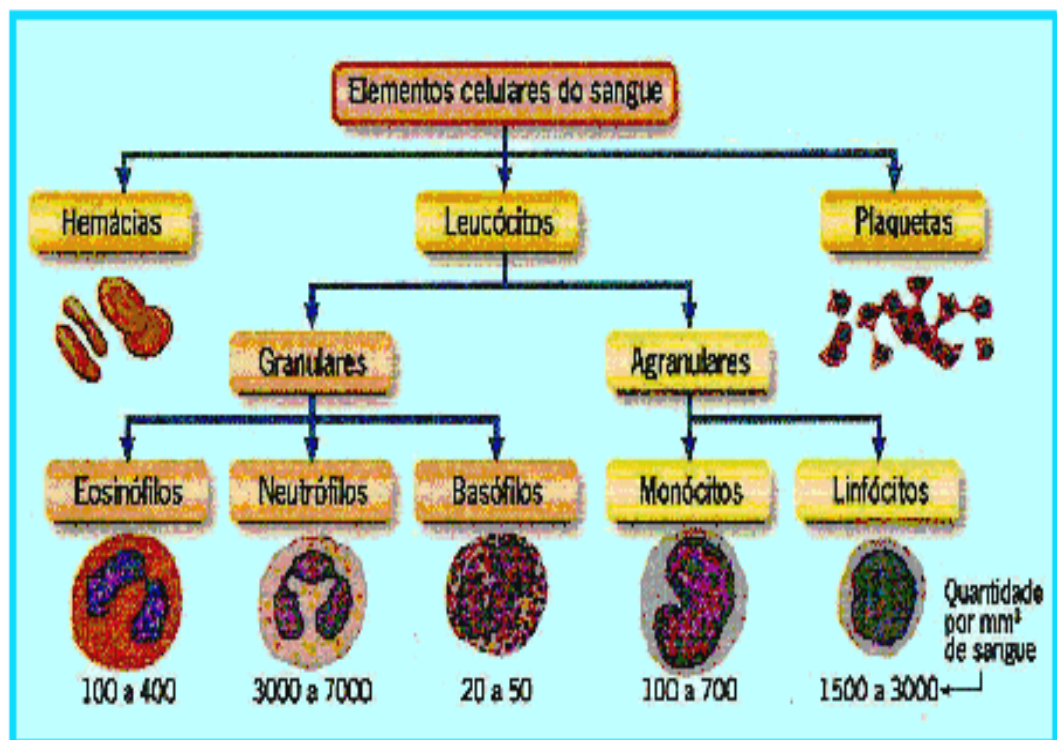
▪**Timo** → localiza-se no tórax, anterior ao coração; associado à diferenciação dos linfócitos T;

▪**Medula óssea vermelha** → localizada no interior dos ossos achatados (crânio, esterno, coluna vertebral, fémur, costelas, etc); produção de células sanguíneas (hematopoese); produção e maturação dos linfócitos B.

☞ Órgãos Linfóides Secundários:

- Orgãos de passagem e acumulação de leucócitos;
- Locais onde se desenvolve a resposta imunitária.
- Inclui: **Baço; Gânglios linfáticos; Amígdalas; Tecido Linfático disperso associado a mucosas.**

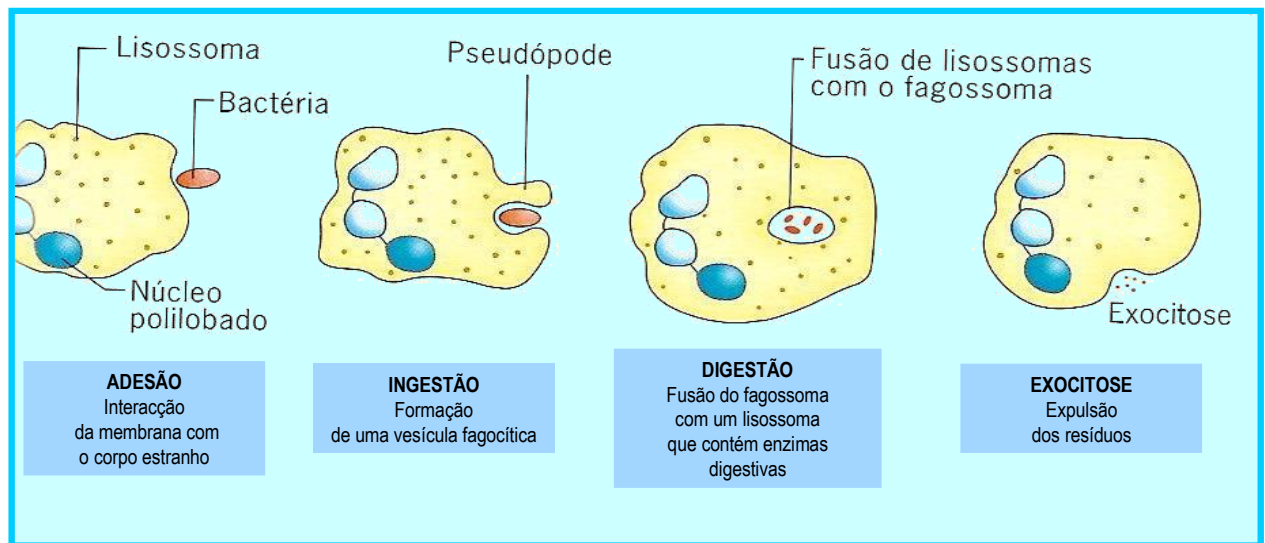
☞ Células Efetoras:

Correspondem aos diferentes tipos de **glóbulos brancos ou leucócitos** que têm origem na medula óssea vermelha e/ou no fígado fetal.

Algumas das **características** que conferem aos leucócitos a **capacidade** de interferirem em **respostas imunitárias são:**

☞ serem **células circulantes** no sangue, na linfa intersticial ou na linfa circulante;

☞ têm **capacidade de se deformar** e penetrar entre as células da parede dos vasos capilares, pelo menos numa fase da sua vida, atravessando essa parede (**diapedese**);

☞ apresentam à superfície da membrana **glicoproteínas** específicas que funcionam como recetores.

☆ **Fagocitose:**

A resposta imunitária depende de dois tipos de leucócitos:

✯ Fagócitos:

✔ Células com capacidade fagocitária;

✔ Destacam-se:
▪ **granulócitos** (especialmente os neutrófilos);
▪ **monócitos** que se diferenciam em **macrófagos**, espalhando-se por todo o organismo e atuando sobre os corpos estranhos.

✯ Linfócitos:

✔ Constituem cerca de 30% de todos os leucócitos;

✔ Destacam-se:
▪ **linfócitos B** – quando ativados diferenciam-se em **plasmócitos**, que produzem **anticorpos**, e em **células de memória**;
▪ **linfócitos T** contribuem para a ativação dos linfócitos B e destroem células infetadas por vírus e células cancerosas.